

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL  
FUNDAMENTAL DAN APLIKASI  
TEKNIK KIMIA 2011



ISSN : 1410-5667

Tema:

Peran Keteknik Kimiaan dalam Menanggulangi  
Permasalahan Lingkungan dan Energi

**SFATK** 2011  
Seminar Nasional  
Fundamental Aplikasi  
Teknik Kimia

Jurusan Teknik Kimia  
Fakultas Teknologi Industri  
ITS Surabaya



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

# **Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 2011**

## **Dewan Editor :**

Prof. Renanto (Ketua)  
Prof. Tri Widjaja  
Prof. Sugeng Winardi  
Prof. Nonot Soewarno  
Prof. Ali Altway  
Prof. A. Roesyadi  
Prof. Rochimoellah  
Prof. Mahfud  
Prof. Gede Wibawa  
Prof. Heru Setyawan  
Prof. Arief Widjaja  
Dr. Kusnarjo  
Dr. Tontowi Ismail  
Minta Yuwana, MS  
Prof. Widodo Wahyu Purwanto

Diterbitkan oleh Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

Copyright©2011, 2010, 2008, 2007, 2005, 2004, 2002, 2001, 2000, 1999, 1998, 1997 Oleh Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia.

**ISSN : 1410-5667**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan diterbitkannya prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 2011, maka artikel-artikel yang dipresentasikan secara oral telah dapat dibaca secara seksama oleh para staf pengajar, para peneliti dan para industriawan yang berminat untuk lebih jauh mengembangkan bidang ilmu yang ditekuni masing-masing.

Beberapa artikel telah datang dari perguruan tinggi, dari lembaga riset dan dari industri yang memperkaya khazanah keilmuan dan teknologi yang saling berhubungan .

Perkembangan ilmu Teknik Kimia yang telah berlangsung dengan pesat , memberikan kepada kita agar selalu berinteraksi dengan ilmu dan teknologi agar tidak terlalu tertinggal. Dalam hal ini tidak saja kita berbicara mengenai substansi materi penelitian dan pengembangan proses maupun produk, tetapi juga ada peluang disisi pendidikan teknik kimia , metoda-metoda pembelajaran yang baru sehingga memungkinkan transfer of knowledge berjalan dengan lancar.

Kepada para penyusun artikel yang telah masuk kedalam prosiding ini, kami mengucapkan banyak terima kasih dan berharap agar buku prosiding ini selalu bermanfaat bagi para pembacanya.

Surabaya, 15 Nopember 2011

Tim Editor



## DAFTAR ISI

Sampul

Kata Pengantar

Daftar Isi

Makalah Keynote Speech

Makalah Plenary Lecture

---

### Energi (E)

---

- E1 TEKNOLOGI STD UNTUK PENINGKATAN KALORI BATUBARA DI PEMBANGKIT LISTRIK, **Hartiniati**, Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi, BPPT
- E2 PELUANG CPO PARIT SEBAGAI BAHAN BAKU BIODIESEL, **Renita Manurung<sup>1</sup>, M. Anshori Nasution<sup>2</sup>, Rizki Hakiki dan Meuthia Nurfahasdi<sup>1, 1)</sup>**Departemen Teknik Kimia USU; <sup>2)</sup> Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan
- E3 TRANSESTERIFIKASI MINYAK KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN KATALIS PADAT DARI CANGKANG KEONG EMAS (*Pomacea* sp), **Henry Sanaga Prastyo, Yosephine Yulia Margaretha, Aning Ayucitra, Suryadi Ismadji\***, Jurusan Teknik Kimia, Unika Widya Mandala Surabaya
- E4 Pemanfaatan Zeolit Alam sebagai Katalis Murah dalam Proses Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit, **Ricky Indra Kusuma, Johan Prabowo Hadinoto, Aning Ayucitra, Suryadi ismadji\***, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
- E5 KATALIS DARI LIMBAH KERANG BATIK (*Paphia Undulata*) UNTUK PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK KELAPA SAWIT, **Hendra D Tantra , Edo Tandean, Nani Indraswati, dan Suryadi Ismadji**, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
- E6 Pembuatan Asap Cair (Liquid Smoke) dari Proses Karbonisasi Tempurung Kelapa dan Kulit Kacang, **Siti Jamilatun**, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
- E7 Pengembangan Produk Baru PERTAMAX RACING, **Team Pengembangan PERTAMAX RACING PT. PERTAMINA**, RU-III, R&D Dit. Pengolahan dan NPD Dit. Pemasaran, PT. PERTAMINA (Persero)
- E8 STUDI OPTIMALISASI PENGGUNAAN METANOL DALAM PROSES TRANSESTERIFIKASI MEMANFAATKAN GELOMBANG MIKRO DENGAN KATALIS KOH PADA PEMBUATAN BIODIESEL BERBAHAN DASAR MINYAK JELANTAH, **Cyntia D<sup>1</sup>, Satwiko S<sup>2</sup> dan Riskiono S<sup>2</sup>**, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta
- E9 STUDI SIFAT FISIK DAN KIMIA BIODIESEL BERBAHAN DASAR MINYAK JELANTAH DENGAN MENGGUNAKAN GELOMBANG MIKRO, **Niken Widiyanti<sup>1</sup>, Satwiko S<sup>2</sup> dan Riskiono S<sup>2</sup>**, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta
- E10 Produksi Hidrogen dari Gliserol dan Air Menggunakan Foto-katalis Nanokomposit Berbasis Titania, **Slamet<sup>1</sup>, Agus Salim Afrozi<sup>2</sup> , Setiadi<sup>1</sup>, M. Ibadurrohman<sup>1</sup>**, <sup>1</sup>Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia', <sup>2</sup>Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN)
- E11 Tinjauan Perkembangan Teknologi Gasifikasi Batubara di Indonesia, Nugroho Adi Sasongko, **Lambok H Silalahi, M.A.M Oktaufik**, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)

- E12 PENGARUH DARI PRETREATMENT BASA (NaOH) DAN OLR (ORGANIC LOADING RATE) DALAM PEMANFAATAN SERBUK GERGAJI (SAWDUST) SEBAGAI BIOGAS, **Sri Rachmania Juliastuti<sup>1,\*</sup>, Nuniek Hendrianie<sup>1</sup>, Ento Fajar Nitibiono<sup>1</sup>**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- E13 PENGARUH SIRKULASI TERHADAP PRODUKSI BIOGAS DARI KOTORAN SAPI DENGAN BIOREAKTOR 4.500 LITER, **Suci Madha Nia, Nonot Soewarno dan Ali Altway**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- E14 HIDROLISIS BIJI SORGUM MENJADI BIOETANOL MENGGUNAKAN NaOH – PAPAIN DENGAN METODE SAKARIFIKASI DAN FERMENTASI SIMULTAN, **Nonot Soewarno, Ali Altway dan Suci Madha Nia**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

---

#### **Bioteknologi dan Biokimia (B)**

---

- B1 Pengaruh Daya Terhadap Degradasi Gliserol Secara Batch Menggunakan Microwave, **L. Qadariyah, Sumarno, Mahfud, A. Raditya, B.F.S., Wingo, W.W.**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- B2 Biosensor Glukosa Amperometrik dengan *Prussian Blue / Glucose oxidase* yang Diimmobilisasi dengan Metode Sol-gel Berbasis Senyawa Alkoksida, **Adrian Nur, Debora Puspitasari, Dian Ningsih, Arief Widjaja, Minta Yuwana, Heru Setyawan\***, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- B3 Pengaruh Hidrolisis Enzim pada Produksi Etanol dari Limbah Padat Tepung Tapioka (Onggok), **Budi Setiawan, Tri Widjaja\*, Mulyanto, , Khaula Permana P., Sidha Rahmasari**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- B4 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat pada Hidrolisa Asam Dalam Pembuatan etanol dari Onggok (Limbah Padat Tepung Tapioka), **Budi Setiawan, Tri Widjaja, Tontowi Ismail, Rizka Dwi Atika, dan Arinda Dwi Apsari**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- B5 OPTIMASI PRETREATMENT ALKALI PADA PRODUKSI XILOSA DARI XILAN DALAM JERAMI PADI SECARA ENZIMATIK, **Arief Widjaja\*, Herdin Hidayat, Herlis Madu Ika W, Nadiem Anwar.**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- B6 PEMERIKSAAN KADAR KALIUM (K), NATRIUM (Na), KALSIUM (Ca), MAGNESIUM (Mg), DAN FOSFOR (P), PADA PISANG MAS (*Musa paradisiaca* L.var.mas), **Dini Kesuma\*, Soediatmoko S, Yosi Chandra P**, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya
- B7 Produksi Biodiesel dari Minyak Dedak Padi Menggunakan Metode Modifikasi *In-Situ* Esterifikasi, **Siti Zullaikah\*<sup>1</sup>, Arista permatasari<sup>1</sup>, Indah marita<sup>1</sup>**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

---

#### **Desain Peralatan (DP)**

---

- DP1 Atmospheric Condensate (Water) Flash Drum Design Modification, **Muhammad Arief Setiawan, S. T.**, PT Badak NGL
- DP2 Improvement of Loading Arms Cooldown Facility, **Ferry Adhi Perdana, S. T.**, PT Badak NGL
- DP3 PENCEGAHAN BOCORAN ATAU KERUSAKAN TANGKI AMONIAK DENGAN PENGECEKAN RUTIN SETIAP 5 TAHUN, **Radya Purna Wijaya**, Bagian Utilitas II PT Petrokimia Gresik,
-

---

**Fenomena Perpindahan (FP)**

---

- FP1 SIMULASI ABSORPSI CO<sub>2</sub> DAN H<sub>2</sub>S DARI GAS ALAM MENGGUNAKAN LARUTAN MDEA PADA TRAY COLUMN, **Mohammad Rozi, Harisma Lathifah, Deery Adrian, Kusnarjo, Kusno Budikarjono, Susianto dan Ali Altway**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- FP2 Penjernihan Minyak Cengkeh dengan Membran Ultrafiltrasi, **Sri Redjeki**, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur
- FP3 Pengaruh Hidrofilisasi Membran Terhadap Perilaku Fouling dalam Ultrafiltrasi Larutan Model Extracellular Polymeric Substances, **Heru Susanto**, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang
- FP4 PERPINDAHAN PANAS DAN MASSA PADA EVAPORASI NIRA DI DALAM FALLING FILM EVAPORATOR DENGAN ADANYA ALIRAN UDARA, **Susianto, Suhadi, Altway A., Budhikarjono K.**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- FP5 PEMBUATAN ETANOL ABSOLUT DENGAN DISTILASI DAN ADSORBSI MENGGUNAKAN MOLECULAR SIEVE 3A, **Widhiyastuti, J.Sergio.G, Hartal.D.W, Nonot Soewarno**, Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Kampus ITS Surabaya
- 

**Kinetika, Katalisa dan Reaktor Kimia (KR)**

---

- KR1 Pemodelan dan Simulasi Oksidasi dan Pembakaran Sikloheksana sebagai Komponen Bahan Bakar Bensin, **Yuswan Muharam, Cepi Supriyadi, Chandra Hadiwijaya dan Jacquin Suryadi**, Departemen Teknik Kimia Universitas Indonesia Depok
- KR2 STUDI KINETIKA REAKSI PROSES DEHIDRASI BIOETANOL DENGAN KATALIS H-ZEOLIT, **Widayat<sup>\*)</sup>, A Roesyadi and HM Rachimoellah**, Department of Chemical Engineering, Institute of Technology Sepuluh Nopember Surabaya, <sup>\*)</sup>. Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering Diponegoro University
- KR3 Kinetika Reaksi Hidroxyapatite berdasarkan Analisis Thermogravimetri dan Differential Thermal, **Adhi Setiawan, Widiyastuti, Sugeng Winardi**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- KR4 PROSES PEMBUATAN EMULSIFIER METIL ESTER SULFONAT (MES) DARI METIL ESTER (BIODIESEL): KAJIAN KINETIKA REAKSI SULFONASI DAN UJI KINERJA EMULSIFIER YANG DIHASILKAN, **Ariani, Wahyu A.W, Chaula L.K.P, Imam Syafril, Suprpto**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- 

**Pendidikan Teknik Kimia (PT)**

---

- PT1 Developing transferable skills through Problem-Based Learning approach in Chemical Engineering Courses, **Kamarza Mulia\* and Elsa Krisanti**, Chemical Engineering Department, University of Indonesia, Depok, Indonesia
- 

**Teknologi Material (TM)**

---

- TM1 Pengaruh Proses Leaching Pada Film Lateks Karet Alam Berpengisi Tepung Kulit Pisang, **Hamidah Harahap**, Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara
- TM2 KOMPOSIT KITOSAN DAN PATI AMILOSA SEBAGAI PLASTIK BIODEGRADABEL, **Karsono Samuel Padmawijaya<sup>\*)</sup> dan Sumarno**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- TM3 PROSES PEMBUATAN DEVAIS SENSOR GAS DIATAS SUBSTRAT ALUMINA (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) DENGAN TEKNOLOGI FILM TEBAL, **Slamet Widodo**, PPET-LIPI, Komp. LIPI Bandung
-



- TM4 PEMBUATAN NANO PARTIKEL METAL OKSIDA DENGAN TEKNOLOGI SOL GEL UNTUK APLIKASI SENSOR GAS, **Slamet Widodo**, PPET-LIPI, Komp. LIPI Bandung
- TM5 Utilization of Hydrothermal Medium in Inorganic Chemical Reaction: Lithium Iron Phosphate Production, **Firman Kurniawansyah<sup>1\*</sup>**, **Sumarno<sup>1</sup>**, **Amyin S Teja<sup>2</sup>**, <sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, <sup>2</sup>School of Chemical and Biomolecular Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA
- TM6 Pengaruh Jenis Prekursor Aluminium terhadap Pembentukan ZnO:Al dengan Metode *Spray Pyrolysis*, **S. Winardi**, **A. Halim**, **A. Setiawan**, **D. Ornella**, **T. B. Santosa**, **Widiyastuti**, **Kusdianto**, **T. Nurtono**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- TM7 Studi properti fisik coating polyurethane, **Budiarfy**, **D. Tagaril**, **E. Ningrum**, **Sumarno**. Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- TM8 Pemrosesan Limbah Cair Berwarna dengan Starch-graft Polyacrylamide (St-g-PAM) dan Polyaluminium Chloride(PAC)., **Sumarno\***, **Ade Prilisia K.**, **Handini Saputri**, **Firman Kurniawansyah**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

---

#### Pengolahan limbah (PL)

---

- PL1 PEMANFAATAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG DAN TEMPURUNG KELAPA MENJADI BRIKET SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DENGAN PROSES KARBONISASI DAN NON KARBONISASI, **Nuniek Hendrianie**, **Dyah Winarni**, **Sri Rachmania Juliastuti**, **Dylla Chandra Wilasita**, **Ragil Purwaningsih**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- PL2 Pengolahan Limbah Cair dengan Kandungan Amoniak Tinggi secara Biologi Menggunakan Membrane Bioreaktor (MBR), **Tri Widjaja<sup>\*1</sup>**, **Tontowi Ismail<sup>\*\*1</sup>**, **Umi Rofiqah<sup>2</sup>**, **Marry Fufita<sup>2</sup>**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- PL3 Mercury Removal from Water Using Emulsion Liquid Membrane Containing Oleic Acid-Kerosene-Span-80-Tween-20, **Kamarza Mulia\***, **Elsa Krisanti**, **Zainuddin S**, **Mulyazmi**, Chemical Engineering Department, University of Indonesia, Depok Indonesia
- PL4 VARIASI KONDISI OPERASI STEAM PRE-TREATMENT SAWDUST (SERBUK KAYU) SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI GLUKOSA, **Nuniek Hendrianie**, **Sri Rachmania Juliastuti**, **Gema Arias**, **Elsa Astriana W.**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- PL5 PENGARUH PENAMBAHAN KHITOSAN DAN PLASTICIZER GLISEROL PADA KARAKTERISTIK PLASTIK BIODEGRADABLE DARI PATI LIMBAH KULIT SINGKONG, **Nuniek Hendrianie**, **Sri Rachmania Juliastuti**, **I Gede Sanjaya M.H**, **Tyas Puspita**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- PL6 MODIFIKASI KAOLIN DENGAN MENGGUNAKAN SURFAKTAN ALAMI DARI BUAH LERAK UNTUK MENGHILANGKAN ZAT WARNA MALACHITE GREEN, **Anita Carolina Suwandi**, **Nani Indraswati**, **dan Suryadi Ismadji\***, Jurusan Teknik Kimia, Unika Widya Mandala Surabaya
- PL7 PENGOLAHAN AIR SUNGAI MARTAPURA MENGGUNAKAN ALUMINA LIMBAH PADAT LUMPUR PDAM DAN TANAH LEMPUNG GAMBUT, **Agus Mirwan**, **Hayatun Nupus**, **Putri Hanisya W.**, Program Studi Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat
- PL8 Uji Kapasitas Adsorpsi Zeolit Alam Lampung Termodifikasi Dengan TiO<sub>2</sub> Terhadap Kapasitas Adsorpsi Pada Gas Karbon Monoksida., **Yuliusman**, **Widodo WP**, **Yulianto**

- PL9 **S.N, M. Gondang AK.**, Departemen Teknik Kimia, Universitas Indonesia, Depok  
SINERGI PHANEROCHAETE CHRYSOSPORIUM DAN ZEOLIT ALAM YANG DIMODIFIKASI UNTUK MEMPERCEPAT WAKTU DEGRADASI LIMBAH TEKSTIL, **Dwina Moentamaria\***, **Nanik Hendrawati**, Jurusan teknik Kimia Politeknik Negeri Malang
- PL10 PENURUNAN KADAR AMONIAK (NH<sub>4</sub>-N) PADA LINDI DENGAN PROSES TRICKLING FILTER BIOLOGIS SEBAGAI BAHAN BAKU BIOGAS., **S.R.Juliastuti<sup>1\*</sup>**, **Nuniek Hendrianie<sup>1)</sup>**, **Ginanjari Trio.P<sup>1)</sup>**, Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- PL11 Adsorpsi Gas NO<sub>2</sub> Oleh Zeolit Alam Teraktifasi Untuk Aplikasi Masker Pernafasan, **Yuliusman**, **Sunardi**, **Rasyid Ginanjari Agustiar**, Departemen Teknik Kimia, Universitas Indonesia, Depok
- PL12 Pengaruh Mikroorganisme *Azotobacter chroococcum* dan *Bacillus megaterium* Terhadap Pembuatan Kompos Limbah Padat Digester Biogas dari Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*), **S.R. Juliastuti<sup>1,\*</sup>**, **Nuniek Hendriani<sup>1)</sup>**, **Angga Wisnu H.<sup>1)</sup>**, **Endy Wisaksono P.<sup>1)</sup>**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- PL13 PELET KOMPOS BERBAHAN PENGIKAT PATI SEBAGAI MEDIUM DALAM BIOSORPSI DINITROGEN MONOKSIDA, **Tania Surya Utami**, **Yusmalia Rachma S.**, **Jannati Sagala**, **Heri Hermansyah**, Departemen Teknik Kimia, Universitas Indonesia, Depok
- PL14 PENGARUH ION KALSIMUM TERHADAP KINERJA BAKTERI *Desulfovibrio desulfuricans* UNTUK MEREDUKSI SULFAT PADA AIR LIMBAH BUANGAN INDUSTRI MINYAK BUMI, **Farid Effendi**, **Dyah Winarni Rahaju**, **Rully Darmawan**, **Hidayat Firdaus**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

---

#### Thermodynamika (TD)

- TD1 Estimasi laju dan lokasi pertumbuhan CO<sub>2</sub> frost dari campuran CH<sub>4</sub>+CO<sub>2</sub> pada peralatan freeze-out heat exchanger pressurized lng dengan tekanan operasi 20 barg, **Setiyo Gunawan<sup>2)</sup>**, **Andi Pratama<sup>2)</sup>**, **Dian Puri P.S<sup>2)</sup>** dan **Gede Wibawa<sup>1,\*</sup>**, **Winarsih**, <sup>1</sup>Pusat Studi Energi dan Rekayasa Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, <sup>2</sup>Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- TD2 VALIDASI SIMULASI SISTEM BINER (ASETON-BUTANOL, ASETON-ETHANOL, ETHANOL-BUTANOL) DENGAN SISTEM BINER BENZENE-TOLUENE, **Ni Ketut Sari\***, Program Studi Teknik Kimia, UPN"Veteran" Jawa Timur, Surabaya
- TD3 Pengukuran Keseimbangan Uap-Cair Sistem Biner Etanol + Etil Asetat dan Etanol + Isoamil Alkohol pada Tekanan 101,33, 79,99 dan 26,67 kPa, **Kuswandi<sup>1,\*</sup>**, **Winarsih<sup>1)</sup>**, **D. Hartanto<sup>2)</sup>**, **A.A. Wibowo**, <sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- TD4 Measurement of Vapor Liquid Equilibria for Solvent-Polymer Systems Using Piezoelectric Quartz Crystal Microbalance (QCM) Method, **Gede Wibawa\***, **Winarsih**, **Harsyatria Fitrio** and **Fetra Esatika**, Dept. of Chemical Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology
- TD5 VALIDASI SIMULASI SISTEM TERNER ASETON-BUTANOL, ETHANOL (ABE) DENGAN SISTEM TERNER METANOL-ETHANOL-PROPANOL (MEP), **Ni Ketut Sari**, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN"Veteran" Jawa Timur
-



---

**Satuan Operasi (SO)**

---

- SO1 PROSES EKSTRAKSI MINYAK DARI MIKROALGA JENIS CHLORELLA sp BERBANTUKAN ULTRASONIK, **Widayat<sup>1</sup>, Hantoro Satriadi, Hadiyanto<sup>1</sup>, Adhik Wati dan Sylvia Anggraeni Motto**, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
- SO2 EKSTRAKSI ANTI-OKSIDAN DARI BATANG SAGU DENGAN MENGGUNAKAN FLUIDA SUPERKRITIS, **Felycia Edi Soetaredjoa<sup>b,\*</sup>, Yi-Hsu Jua, Suryadi Ismadji<sup>a</sup>**, <sup>a</sup>Department of Chemical Engineering, National Taiwan University of Science and Technology, 43, sec. 4 Keelung Rd., Taipei, 106 Taiwan

---

**Rekayasa Sistem Proses (SP)**

---

- SP1 Energy and Environment Conservation Program by Improve Driers Reactivation Compressor Mode of Operation in PT Badak NGL, **Dedik Rahmat Ermawan, S. T.**, PT Badak NGL
- SP2 PROSES FABRIKASI MICROSENSOR ANISOTROPIC MAGNETORESISTIVE DIATAS SUBSTRAT SILIKON, **Slamet Widodo**, Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi - LIPI, Bandung
- SP3 PENENTUAN FAKTOR KOREKSI PADA ALAT PENGENDALI TEKANAN (DI LABORATORIUM PENGENDALI PROSES DI TEKNIK KIMIA POLITEKNIK NEGERI MALANG), **Zakijah Irfin, Profiyanti Hermien Suharti**, Jurusan T. Kimia, Politeknik Negeri Malang
- SP4 PENERAPAN BEBERAPA METODA TUNING PADA PENGENDALI ARAS (LEVEL CONTROLLER) DI LABORATORIUM PENGENDALIAN PROSES, JURUSAN TEKNIK KIMIA, POLITEKNIK NEGERI MALANG, **Profiyanti HS, ST., MT.; Zakiyah Irfin ST., MT.**, Jurusan T. Kimia, Politeknik Negeri Malang
- SP5 Pewarnaan Urea Subsidi Pada Fase Solid Dengan Bahan Organik, **Sidiq PN<sup>\*1</sup>, Muhlis Ahmadi<sup>\*2, 1,2</sup>** Dep Pengendalian Proses, PT Pupuk Kalimantan Timur, Bontang, Indonesia
- SP6 Peningkatan Kualitas Minyak Nilam Menggunakan Metode Steam-hydro distillation Skala Pilot, **B. Gotama<sup>1</sup>, Y P. Wijilestari<sup>1</sup>, D S. Bhuana<sup>1</sup>, Mahfud<sup>\*1</sup>**, <sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
- SP7 PROTOTIPE DISTILASI-ADSORBSI TERINTEGRASI SECARA KONTINYU UNTUK MENDAPATKAN BIOETHANOL FUEL GRADE, **Ignatius Gunardi\*, Ganes Aditya G. W., Putu Mas Satvika G., Hakun W. Aparamarta dan Gede Wibawa**, Jurusan Teknik Kimia, ITS, Surabaya
- SP8 Degumming Minyak Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Menggunakan Membrane Polypropylene, **Romanus Krisantus Tue Nenu, Siti Zullaikah, M. Rachimoellah, dan Nidya Santoso**, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

## Pemeriksaan Kadar Kalium (K), Natrium (Na), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Fosfor (P) pada Pisang Mas (*Musa paradisiaca* L.var.mas)

Dini Kesuma, Soediatmoko S, Yosi Chandra P

Fakultas Farmasi Universitas Surabaya

\*E-mail: dinikesuma@gmail.com

### ABSTRAK

Mineral dalam tubuh dibedakan berdasarkan jumlahnya yakni makro elemen, mikro elemen, dan *trace elements*. Ketiganya merupakan mineral yang diperlukan oleh tubuh. Beberapa buah-buahan mengandung mineral tersebut, diantaranya pisang. Buah pisang diantaranya mengandung makro elemen seperti kalium (K), magnesium (Mg), natrium (Na), kalsium (Ca), dan fosfor (P). Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap mineral kalium (K), magnesium (Mg), natrium (Na), kalsium (Ca), dan fosfor (P) dengan metode destruksi kering kemudian dilanjutkan pengukuran kadarnya dengan menggunakan instrumen ICPS-ARL Fisons 3410+. Hasil analisis menunjukkan bahwa dalam 100 g sampel pisang mas (*Musa paradisiaca* L.var.mas) mengandung: kadar kalium (K) 510 mg, kadar natrium (Na) 20 mg, kadar magnesium (Mg) 20 mg, dan kadar kalsium (Ca) 30 mg. Pada sampel pisang mas tidak mengandung fosfor (P). Pada orang dewasa apabila dalam 1 hari mengkonsumsi 5 buah pisang mas, maka asupan mineral yang tercukupi yakni: kalium (K) 28,46%; natrium (Na) 3,50%; magnesium (Mg) 19,43%; dan kalsium (Ca) 6,56%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan mengkonsumsi buah pisang mas dapat membantu untuk meningkatkan asupan mineral namun tidak dapat mencukupi kebutuhan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh sehingga diperlukan makanan lain untuk mencukupinya.

**Kata kunci:** Kalium (K), natrium (Na), magnesium (Mg), kalsium (Ca), fosfor (P), destruksi kering, pisang mas (*Musa paradisiaca* L.var.mas), ICPS-ARL Fisons 3410+

### 1. Pendahuluan

Pisang dapat dijumpai pada sebagian besar daerah di Indonesia. Daerah yang dikenal sebagai sentra pisang tersebar di daerah-daerah seperti Jawa Timur (Banyuwangi dan Malang), Jawa Barat (Sukabumi, Cianjur, Bogor, dan Serang), Bali, dan daerah-daerah lain di Indonesia. Buah pisang mempunyai kandungan gizi yang baik, antara lain menyediakan energi yang cukup tinggi daripada buah yang lain. Bila dibandingkan dengan buah apel, nilai energi pisang bernilai lebih tinggi yakni 136 kalori per 100 g sedangkan buah apel hanya 54 kalori per 100 g. Selain itu, pisang juga kaya akan mineral seperti kalium, magnesium,

fosfor, dan kalsium (Suyanti dan Ahmad, 2008).

Fungsi kalium hampir sama dengan natrium, mereka bekerja berlawanan untuk mencapai keseimbangan. Proses masuknya kalium ke dalam sel diikuti dengan pengeluaran natrium dari sel. Ketika kalium meninggalkan sel karena adanya impuls listrik, maka terjadi perubahan energi potensial sehingga rangsangan syaraf untuk kontraksi otot dapat bekerja. Jika natrium tidak dapat dipompa keluar, air akan terakumulasi di dalam sel sehingga sel membengkak dan akhirnya pecah. Kalium berfungsi mencegah terjadinya pembengkakan sel karena kalium akan menarik cairan ekstraseluler (natrium) sehingga sel tidak membengkak (Guyton, 1997).

Kalsium dan fosfor saling berpengaruh erat sekali dalam absorpsi untuk absorpsi kalsium (Ca) yang baik diperlukan perbandingan Ca:P = 1:1 sampai 1:3. Perbandingan Ca:P lebih besar dari 1:3 akan menghambat penyerapan kalsium (Ca) sehingga makanan yang demikian akan menimbulkan penyakit defisiensi Ca yakni rhakhitis. Makanan yang mudah menimbulkan penyakit rhakhitis disebut makanan rhakhitogenik. Fungsi serta metabolisme kalsium dan fosfor sangat erat dan saling berhubungan. Kedua unsur ini sebagian besar terdapat dalam jaringan keras tubuh, yakni tulang dan gigi untuk memberikan sifat keras kepada kedua jenis jaringan tersebut (Sediaoetama, 2004).

Magnesium membantu meningkatkan penyerapan dan metabolisme mineral-mineral yang lain seperti kalsium, fosfor, natrium serta kalium (Suhardjo, 1992).

Kekurangan magnesium menyebabkan tulang keropos karena kalsium tidak diserap apabila tidak terdapat magnesium dalam tubuh. Seringkali kekurangan magnesium disebabkan oleh konsumsi makanan-makanan olahan ataupun makanan beku (Nirmala, 2010)

Pada penelitian ini dilakukan penetapan kadarkalium(K), natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan fosfor (P) yang terdapat pada pisang mas. Hal ini ditujukan untuk memberikan informasi kepada pembaca bahwa dengan mengkonsumsi buah pisang mas dapat meningkatkan asupan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh, diantaranya kalium(K), natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan fosfor (P). Penetapan kadar kalium (K), natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan fosfor (P)

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Bahan Penelitian

1. Sampel pisang mas (*Musa paradisiaca* L.var.mas) yang diperoleh dari Pasar Pecindilan Surabaya. Sampel pisang mas yang digunakan yakni buah masak dan siap untuk dikonsumsi.
2. Larutan baku K, Na, Ca, dan Mg 1000 ppm p.a (Merck)
3.  $H_3PO_4$  85% p.a. (Merck)
4.  $HNO_3$  65% p.a (Merck)
5. HCl 37% p.a (Merck)
6. *Aquadem* (Fakultas Farmasi Ubaya)
7. Gas argon (*welding grade*, Surabaya oxygen)

dalam pisang mas dilakukan dengan metode destruksi kering kemudian dilanjutkan pengukuran kadarnya dengan menggunakan instrumen ICPS-ARL Fisons 3410+.

Sebelum dilakukan pengamatan sampel, perlu dilakukan verifikasi metode terlebih dahulu dengan parameter-parameter validasi. Parameter validasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah selektivitas, linieritas, akurasi, batas kuantitasi, dan batas deteksi.

### 1.1 Rumusan Masalah

1. Berapa kadar kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K), magnesium (Mg), dan fosfor (P) dari buah pisang mas?
2. Berapa persen asupan mineral kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K), magnesium (Mg), dan fosfor (P) yang dapat dipenuhi dari mengkonsumsi buah pisang mas per hari?

### 1.2 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kadar kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K), magnesium (Mg), dan fosfor (P) dari buah pisang mas.
2. Memperhitungkan kebutuhan mineral kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K), magnesium (Mg), dan fosfor (P) yang dikandung oleh buah pisang mas per hari.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi kepada masyarakat bahwa dengan mengkonsumsi buah pisang mas dapat meningkatkan asupan mineral seperti kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K), magnesium (Mg), dan fosfor (P) yang dibutuhkan oleh tubuh.

### 2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Inductively Coupled Plasma Spectrometer* (ICPS-ARL, Fisons 3410+)
2. Timbangan analitik (Sartorius BL 210S)
3. Alat-alat gelas yang biasanya digunakan untuk laboratorium
4. Oven (*Memmert*)
5. *Hot plate* (*Nouva*)
6. *Furnace* (*Memmert*)

### 2.3 Metode Penelitian

#### A. Prinsip

Sampel dipreparasi menggunakan destruksi kering, perlakuan dengan penambahan  $HNO_3$  pekat, dan kemudian dilarutkan



dalam HCl pekat; elemen-elemen ditentukan dengan menggunakan ICPS.

#### B. Destruksi kering (Pengabuan)

Sampel pisang mas ditimbang  $\pm 5$  g lalu dikeringkan dalam krus porselen. Sampel pisang mas tersebut dipanaskan selama 6 jam pada suhu  $500^{\circ}\text{C}$  dalam *furnace* kemudian didinginkan dan dibasahi dengan 10 tetes *aquadem*, kemudian pelan-pelan ditambahkan 3-4 mL  $\text{HNO}_3$  pekat. Kelebihan  $\text{HNO}_3$  pekat diuapkan pada *hot plate* suhu  $100-120^{\circ}\text{C}$ . Pemanasan diulangi dalam *furnace* selama 1 jam pada suhu  $500^{\circ}\text{C}$  kemudian didinginkan. Abunya dilarutkan dalam 10,0 mL HCl pekat kemudian dipindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 50,0 mL.

### 2.4 Analisis Kandungan Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan cara: *beaker glass* yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu kira-kira 30 menit pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  dalam oven, lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang hingga bobot konstan. Ditimbang seksama sampel pisang mas sebanyak 2 gram dalam *beaker glass* yang sudah mempunyai bobot konstan, dimasukkan ke dalam oven selama 1 jam pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$ , didinginkan dalam desikator selama 30 menit, ditimbang. Apabila belum mencapai bobot tetap maka sampel pisang mas dimasukkan kembali ke dalam oven selama 1 jam pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$ , didinginkan dalam desikator selama 30 menit, ditimbang. Perlakuan tersebut diulangi sampai tercapai bobot tetap. Bobot tetap yang dimaksudkan adalah dua kali penimbangan berturut-turut berbeda tidak lebih dari 0,5 mg tiap gram sisa yang ditimbang (Farmakope Indonesia III, 1979).

### 2.5 Pembuatan Larutan Baku Induk

Larutan baku induk  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ditimbang sebanyak  $\pm 372$  mg dalam botol timbang kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL dan ditambahkan *aquadem* sampai 100,0 mL, dikocok homogen. Larutan baku induk P yang didapatkan sebesar  $\pm 1000$  ppm.

### 2.6 PEMBUATAN LARUTAN BAKU KERJA ANTARA:

Larutan baku induk Na, Ca, dan Mg 1000 ppm masing-masing dipipet sebanyak 1,0 mL

kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL. Ditambahkan *aquadem* sampai 100,0 mL lalu dikocok homogen.

Larutan baku induk P  $\pm 1000$  ppm dipipet sebanyak 1,0 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL kemudian ditambahkan *aquadem* sampai 100,0 mL, dikocok homogen ( $\pm 10$  ppm).

### 2.7 Pembuatan Larutan Baku Kerja

Baku kerja Na, Ca, dan Mg dibuat dari larutan baku kerja antara Na, Ca, dan Mg 10 ppm dengan konsentrasi baku kerja sebesar 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, dan 5 ppm.

Baku kerja P dibuat dari larutan baku kerja antara P  $\pm 10$  ppm dengan konsentrasi baku kerja sebesar 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, dan 5 ppm.

Larutan K dibuat baku kerja dengan konsentrasi 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm. Intensitas masing-masing baku kerja dan baku kerja antara Ca, Na, K, Mg, dan P diamati dengan menggunakan ICPS pada panjang gelombang terpilih yakni: Na ( $\lambda = 588,995$  nm), K ( $\lambda = 766,491$  nm), Ca ( $\lambda = 393,366$  nm), Mg ( $\lambda = 279,553$  nm), dan P ( $\lambda = 213,618$  nm).

## 3 Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Validasi Sebagian (Verifikasi) Metode Analisis

Sebelum dilakukan analisis pada sampel pisang mas, terlebih dahulu dilakukan verifikasi metode analisis yang meliputi selektivitas, linieritas, akurasi, batas deteksi, dan batas kuantitasi.

#### 3.1.1 Penentuan selektivitas

Panjang gelombang yang dipilih pada Ca 393,366 nm; Mg 279,553 nm; P 213,618 nm; Na 588,995 nm; K 766,491 nm karena pada panjang gelombang ini tidak berinterferensi dengan logam lain yang ada di dalam sampel dan dipilih pada kondisi yang memiliki sensitivitas tinggi.

**Tabel 3.1.1 Perkiraan Panjang Gelombang dan Interferensi yang Mungkin Terjadi**

Unsur Logam	$\lambda$	Sensitivitas	Interferensi yang mungkin terjadi
Mg	279,553	99000,0	Fe, Mn
K	755,490	22,0	Ti
Ca	393,366	450000,0	V
Na	588,995	650,0	Ti
P	213,618	29,0	Al, Cr, Cu, Fe, Ti

(ICPS Lines Table, ICPS Fisons ARL 3410+)

### 3.1.2 Penentuan Linieritas (Nilai Koefisien Korelasi)

Penentuan linieritas menggunakan kurva baku dengan menghitung nilai  $r$ , dengan persyaratan untuk  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel sedangkan  $V_{x/o} \leq 5\%$ .

**Tabel 3.1.2.1 Pengamatan Intensitas Baku Kerja Na**

Kadar (ppm)	Intensitas
0,0	0,037
0,5	0,066
1,0	0,095
2,0	0,144
5,0	0,275
10,0	0,497

Dari data di atas diperoleh nilai:

$$r = 0,999$$

$$r \text{ hitung} > r \text{ tabel } (0,999 > 0,917, n = 6, \alpha = 0,01)$$

$$a = 0,0456$$

$$b = 0,0454$$

Sehingga persamaan garis regresi

$$Y = 0,0456 + 0,0454x$$

Karena  $r$  hitung  $> r$  tabel, maka hubungan antara konsentrasi dan intensitas memiliki korelasi yang bermakna.

$V_{x/o} = 4,59\%$ . Dimana harga  $V_{x/o} \leq 5\%$  sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan linier antara kadar dan intensitas pada logam Na.

**Tabel 3.1.2.2 Pengamatan Intensitas Baku Kerja K**

Kadar (ppm)	Intensitas
0,0	0,021
20,0	0,036
30,0	0,042
40,0	0,049
50,0	0,055

Dari data di atas diperoleh nilai:

$$r = 0,999$$

$$r \text{ hitung} > r \text{ tabel } (0,999 > 0,959, n = 5, \alpha = 0,01)$$

$$a = 0,0216$$

$$b = 6,7973 \cdot 10^{-4}$$

Sehingga persamaan garis regresi  $Y = 0,0216 + 6,7973 \cdot 10^{-4}x$

Karena  $r$  hitung  $> r$  tabel, maka hubungan antara konsentrasi dan intensitas memiliki korelasi yang bermakna.

$V_{x/o} = 3,58\%$ . Dimana harga  $V_{x/o} \leq 5\%$  sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan linier antara kadar dan intensitas pada logam K.

**Tabel 3.1.2.3 Hasil Pengamatan Intensitas Baku Kerja Ca**

Kadar (ppm)	Intensitas
0,0	0,155
0,5	0,772
1,0	1,215
2,0	2,203
5,0	5,028
10,0	9,553

Dari data di atas diperoleh nilai:

$$r = 0,999$$

$$r \text{ hitung} > r \text{ tabel } (0,999 > 0,917, n = 6, \alpha = 0,01)$$

$$a = 0,2768$$

$$b = 0,9333$$

Sehingga persamaan garis regresi  $Y = 0,2768 + 0,933x$

Karena  $r$  hitung  $> r$  tabel, maka hubungan antara konsentrasi dan intensitas memiliki korelasi yang bermakna.

$V_{x/o} = 2,99\%$ . Dimana harga  $V_{x/o} \leq 5\%$  sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan linier antara kadar dan intensitas pada logam Ca.

**Tabel 3.1.2.4 Pengamatan Intensitas Baku Kerja Mg**

Kadar (ppm)	Intensitas
0,0	0,036
0,5	0,252
1,0	0,448
2,0	0,876
5,0	2,059
10,0	4,028

Dari data di atas diperoleh nilai:

$$r = 0,999$$

$$r \text{ hitung} > r \text{ tabel } (0,999 > 0,917, n = 6, \alpha = 0,01)$$

$$a = 0,0549$$

$$b = 0,3983$$

Sehingga persamaan garis regresi  $Y = 0,0549 + 0,3983x$

Karena  $r$  hitung  $> r$  tabel, maka hubungan antara konsentrasi dan intensitas memiliki korelasi yang bermakna.

$V_{x/o} = 1,44\%$ . Dimana harga  $V_{x/o} \leq 5\%$  sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan linier antara kadar dan intensitas pada logam Mg.

**Tabel 3.1.2.5 Hasil Pengamatan Intensitas Baku Kerja P**

Kadar (ppm)	Intensitas
0,0	0,020
0,49	0,169
0,97	0,302
1,95	0,592
4,87	1,449
9,73	2,932

Dari data di atas diperoleh nilai:

$$r = 0,999$$

$$r \text{ hitung} > r \text{ tabel } (0,999 > 0,917, n = 6, \alpha = 0,01)$$

$$a = 0,0136$$

$$b = 0,2988$$

Sehingga persamaan garis regresi  $Y = 0,0136 + 0,2988x$

Karena  $r \text{ hitung} > r \text{ tabel}$ , maka hubungan antara konsentrasi dan intensitas memiliki korelasi yang bermakna.

$V_{x/o} = 1,43\%$ . Dimana harga  $V_{x/o} \leq 5\%$  sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan linier antara kadar dan intensitas pada logam P.

### 3.1.3 Penentuan Akurasi

Akurasi metode analisis ditunjukkan oleh harga % perolehan kembali (%*Recovery*). Pada penelitian didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.1.3.1 Kurva Baku Sampel untuk %*Recovery***

Replikasi	Bobot sampel (g)	Intensitas	Intensitas rata-rata
1	5,4472	2,355 2,311 2,344	2,337
2	6,1436	2,551 2,549 2,536	2,545
3	7,2242	3,086 3,037 3,018	3,047

**Tabel 3.1.3.2 Akurasi % *Recovery***

No	Bobot sampel (gram)	Kadar Mg yang ditemukan (ppm)	Kadar Mg ditambahkan (ppm)	% <i>recovery</i>
1	6,1147	7,264171 82	8,3	87,53
2	6,2165	7,41417	8,2994550	89,33

Dari data diperoleh harga % *recovery* pada sampel pisang masyakni 87,53% dan 89,33% maka metode destruksi kering memenuhi persyaratan akurasi yaitu sebesar 80%-120% (Gunawan, 1995).

### 3.1.4 Penentuan Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

	K	Na	Ca	Mg	P
LOD (ppm)	3,006	0,425	0,27 7	0,133	0,12 8
LOQ (ppm)	10,021	1,415	0,92 2	0,443	0,42 8

### 3.2 Bobot Penimbangan Pisang Mas

Penimbangan	Bobot pisang mas (gram)	Bobot rata-rata pisang mas (gram)
1	53,0165	52,4562
2	53,4889	
3	51,1797	
4	52,5384	
5	52,0576	

### 3.3 Pengamatan Kadar Air Sampel Pisang Mas

Replikasi	Bobot sampel (g)	Kadar air (%)	Kadar air rata-rata (%)
1	2,5084	74,59	74,57
2	2,0960	74,57	
3	2,6665	75,46	



### 3.4 Pengamatan Kadar Na, K, Mg, P, Dan Ca Pada Sampel Pisang Mas

**Tabel 3.4.1 Pengamatan Kadar Kalium dalam Sampel Pisang Mas**

Replikasi	Bobot sampel (g)	Intensitas	Kadar (%)	Kadar rata-rata (%)
1	5,1876	0,040 0,040 0,041	0,53	0,51
2	5,2575	0,040 0,040 0,040	0,52	
3	5,7993	0,040 0,040 0,041	0,48	

**Tabel 3.4.2 Pengamatan Kadar Natrium dalam Sampel Pisang Mas**

Replika si	Bobot sampel (g)	Intensitas	Kadar (%)	Kadar rata-rata (%)
1	5,1876	0,164 0,167 0,168	0,03	0,02
2	5,2575	0,124 0,125 0,125	8,28.10 <sup>-3</sup>	
3	5,7993	0,150 0,153 0,154	0,01	

**Tabel 3.4.3 Pengamatan Kadar Kalsium dalam Sampel Pisang Mas**

Replikasi	Bobot sampel (g)	Intensitas	Kadar (%)	Kadar rata-rata (%)
1	5,1876	3,673 3,678 3,679	0,04	0,03
2	5,2575	3,304 3,311 3,317	0,02	
3	5,7993	3,919 3,927 3,931	0,02	

**Tabel 3.4.4 Pengamatan Kadar Magnesium dalam Sampel Pisang Mas**

Replikasi	Bobot sampel (g)	Intensitas	Kadar (%)	Kadar rata-rata (%)
1	5,1876	0,807 0,809 0,824	0,02	0,02
2	5,2575	0,777 0,785 0,793	8,72.10 <sup>-3</sup>	
3	5,7993	1,671 1,672 1,693	0,02	

**Tabel 3.4.5 Pengamatan Kadar Fosfor dalam Sampel Pisang Mas**

Replikasi	Bobot sampel (g)	Intensitas	Kadar (%)	Kadar rata-rata (%)
1	5,1876	0,042 0,042 0,043	-	-
2	5,2575	0,034 0,033 0,033	-	
3	5,7993	0,029 0,029 0,029	-	

Sampel buah pisang mas tidak mengandung fosfor (P).

Dari hasil penelitian didapatkan dalam 100 gram sampel pisang mas

(*Musa paradisiaca* L.var.mas) mengandung: kadar kalium (K) 510 mg, kadar natrium (Na) 20 mg, kadar magnesium (Mg) 20 mg, kadar kalsium (Ca) 30 mg, dan pada buah pisang mas tidak mengandung fosfor (P).

Klasifikasi umur menurut WHO yakni: balita pada usia 0 - 5 tahun, anak-anak pada usia 5 - 11 tahun, dewasa pada usia 18 - 40 tahun, orang tua pada usia 40 - 65 tahun, dan manula bagi yang berusia di atas 65 tahun.

Kandungan kalium dalam 1 buah pisang mas 267,52662 mg, apabila pada orang dewasa mengkonsumsi 5 buah pisang mas maka dibutuhkan kalium 4700 mg/hari (Nirmala,2010). Konsumsi 5 buah pisang akan memenuhi 28,46% dari kalium yang dibutuhkan per hari. Asupan kalium tidak tercukupi hanya dengan mengkonsumsi buah pisang mas saja sehingga untuk mencukupinya dapat diperoleh dari makanan

lainnya seperti kacang kedelai, kacang merah, kacang hijau, dan kelapa (Almatsier, 2001).

Kandungan natrium dalam 1 buah pisang mas 10,49124 mg, , apabila pada orang dewasa mengkonsumsi 5 buah pisang mas maka dibutuhkan natrium 1500 mg/hari (Nirmala,2010). Konsumsi 5 buah pisang akan memenuhi 3,50% dari natrium yang dibutuhkan per hari. Asupan natrium tidak tercukupi hanya dengan mengkonsumsi buah pisang mas saja sehingga untuk mencukupinya dapat diperoleh dari makanan lainnya seperti udang kering, teri kering, keju, dan bayam (Almatsier, 2001).

Kandungan kalsium dalam 1 buah pisang mas 10,49124 mg, apabila pada orang dewasa mengkonsumsi 5 buah pisang mas maka dibutuhkan kalsium 800 mg/hari (Nirmala,2010). Konsumsi 5 buah pisang akan memenuhi 6,56% dari kalsium yang dibutuhkan per hari. Asupan kalsium tidak tercukupi hanya dengan mengkonsumsi buah pisang mas saja sehingga untuk mencukupinya dapat diperoleh dari makanan lainnya seperti udang kering, teri kering, keju, dan bayam (Almatsier, 2001).

Kandungan magnesium dalam 1 buah pisang mas 10,49124 mg, , apabila pada orang dewasa mengkonsumsi 5 buah pisang mas maka dibutuhkan kalsium 270 mg/hari (Nirmala,2010). Konsumsi 5 buah pisang akan memenuhi 19,43% dari magnesium yang dibutuhkan per hari. Asupan magnesium tidak tercukupi hanya dengan mengkonsumsi buah pisang mas saja sehingga untuk mencukupinya dapat diperoleh dari makanan lainnya seperti sayuran berwarna hijau, biji-bijian, daging, dan susu (Suhardjo, 1992).

#### 4. Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan bahwa dalam 100 gram sampel pisang mas (*Musa paradisiaca* L.var.mas) mengandung: kadar kalium (K) 510 mg, kadar natrium (Na) 20 mg, kadar magnesium (Mg) 20 mg, dan kadar kalsium (Ca) 30 mg. Buah pisang mas tidak mengandung fosfor (P).

Pisang mas apabila dikonsumsi sebesar 5 buah, maka asupan mineral yang tercukupi pada orang dewasa yakni: kalium (K) 28,46%; natrium (Na) 3,50%; magnesium (Mg) 19,43%; dan kalsium (Ca) 6,56%.

#### 5. Saran

- Dapat dilakukan pemeriksaan kadar kalium (K), natrium (Na), magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan fosfor (P) untuk sampel pisang varietas lain seperti pisang *Cavendish*, pisang susu, dan pisang ambon .

- Dihimbau kepada pembaca untuk mengkonsumsi buah pisang mas sebagai salah satu makanan tambahan untuk meningkatkan asupan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh, terutama asupan kalium karena merupakan kandungan mineral terbesar dalam buah pisang mas serta mineral yang lain seperti natrium, kalsium, dan magnesium

#### 6. Daftar Rujukan

- [1] Almatsier S, 2001, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 228-248.
- [2] Anderson R, 1991, *Sample Pretreatment and Separation*, John Wiley and Sons Inc, New York, 94, 107.
- [3] Budi TA dan Galuh HEA, 2009, *Bebas Masalah Pencernaan*, Kanisius, Yogyakarta, 62.
- [4] Carr GP and Wahlich JC, 1990, *A Practical Approach to Method Validation in Pharmaceutical Analysis*, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Vol 8, 8-12, 613-618.
- [5] Christian GD, 1986, *Analytical Chemistry*, 4<sup>th</sup> ed, John Wiley and Sons Inc, Canada, 407-408.
- [6] Davey P, 2006, *At a Glance Medicine*, Terjemahan oleh Annisa Rahmalia dan Cut Novianty, Erlangga, Jakarta, 14.
- [7] Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, 1043.
- [8] Funk W, Dammann V and Donnevert G, 1995, *Quality Assurance in Analytical Chemistry*, translated by Ann Gray, VCH, Weinheim, 8, 11-55.
- [9] Gunawan I, 1995, *Metoda Validasi pada Analisis Kimia*, Pendidikan Berkelanjutan Apoteker, Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Surabaya.
- [10] Guyton HJE, 1997, *Textbook of medical physiology*, 9<sup>th</sup> ed, WB Saunders Company, Pennsylvania, 375-393.
- [11] Horne MM and Pamela LS, 2001, *Keseimbangan Cairan Elektrolit dan Asam Basa*, Edisi 2, Terjemahan oleh Indah Nurmala dan Monika Ester, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 92.
- [12] Horwitz W, 2005, *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 18<sup>th</sup> ed, Vol.I, Maryland, USA, 4-5.

- [13]Kee JL and Evelyn RH, 1996, *Farmakologi Pendekatan Proses Keperawatan*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 92.
- [14]LovastatinK,2006, *Penyakit Jantung dan Tekanan Darah Tinggi*, PT Prestasi Pustakarya, Jakarta, 71-76.
- [15]Miller JC, 1991, *Statistika untuk Kimia Analitik*, Terjemahan oleh Suroso, ITB, Bandung, 104-123.
- [16]Munson, J.W., 1991, *Analisis Farmasi Metode Modern*, Terjemahan oleh Harjana dan Parwa B, Airlangga University Press, Surabaya, 315-321.
- [17]Nirmala D, 2010, *Gizi untuk Keluarga*, Kompas Media Nusantara, Jakarta, 13, 102, 105.
- [18]Pomeranz, Yeshajahu, Meloan, Cliftone, 1987, *Food Analysis: Theory and Practice*, 2<sup>nd</sup> ed, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 616-625.
- [19]Puspitorini, M.,2008, *Hipertensi Cara Mudah Mengatasi Tekanan Darah Tinggi*, Yogyakarta, Image Press, 74-76.
- [20]Robinson JW, 1996, *Atomic Spectroscopy*, 2<sup>nd</sup> ed, Revised and Expanded, Merce Dekker Inc, New York, 277-317, 319, 324.
- [21]Sediaoetama AD, 2004, *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*, Jilid 1, Dian Rakyat, Jakarta, 167-171.
- [22]SiauwSI, 1994, *Tekanan Darah Tinggi atau Hipertensi*, Solo, Indonesia, 184-187.
- [23]Skoog DA and Leary JJ, 1992, *Principles of Instrumental Analysis*, 4<sup>th</sup>ed, Saunders College, USA, 197-245.
- [24]Suhardjo dan Clara MK, *Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi*, 1992, Yogyakarta, Kanisius, 55-56.
- [25]Suyanti dan Ahmad S, 2008, *Pisang, Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Dasar*, Penebar Swadaya, Jakarta, 15, 152-154.
- [26]The United States Pharmacopeia, 2004, *United States Pharmacopeial Convention*, 27<sup>nd</sup> ed, Twinbrook Parkway, Rockville, 2622-2624.
- [27]Wied HA, 2007, *Makan Enak untuk Hidup Sehat, Bahagia, dan Awet Muda*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 37.
- [28]Willard HH, 1981, *Instrumental Methods of Analysis*, 6<sup>th</sup> ed, Wadsworth, California, 127-128, 161-163.



# PERITAMAX

